

# **EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA FERTILIZACIÓN CON BORO PARA HÍBRIDOS DE GIRASOL EN SUELOS HAPLUSTOLES ÉNTICOS DE GRAL. PICO, DEPARTAMENTO DE MARACÓ, PROV. DE LA PAMPA**

**M.J. CALETTI<sup>1</sup> y G. VÁZQUEZ AMÁBILE<sup>1</sup>**

Recibido: 02/11/01

Aceptado: 22/03/01

## **RESUMEN**

Durante la campaña 1999/00 y sobre tres suelos Haplustoles éntico (A-AC-C) en la localidad de Dorila 30 km al sudeste de Gral Pico, partido de Maracó, prov. de La Pampa, se llevaron a cabo tres ensayos a fin de evaluar el efecto de la fertilización con Boro (0,21; 0,6 y 3,2 kg de Boro /ha) sobre un híbrido de girasol oleico y dos híbridos de girasol convencional, aplicado en V20 (veinte hojas verdaderas). El nivel inicial de Boro en suelo osciló entre 0,8 y 1,0 ppm (0-30 cm) y las condiciones de humedad durante el barbecho y el ciclo del cultivo fueron buenas.

Como resultado de la fertilización con Boro no se encontraron diferencias significativas ( $p>0,05$ ) para rendimiento en grano en ninguno de los tres biotipos de girasol mencionados.

**Palabras clave.** Boro-Girasol- La Pampa-Rendimiento en grano- Diagnóstico-Haplustol éntico

## **EVALUATION OF SUNFLOWER RESPONSE TO B FERTILIZATION IN AN ENTIC HAPLUSTOLL OF GRAL PICO, PROVINCE OF LA PAMPA**

### **SUMMARY**

During season 99/00 three field trials were carried out on an Entic haplustol (A-AC-C) of Dorila, 30 km SE from Gral. Pico, in order to evaluate the effect of B fertilization (0.21, 0.6 and 3.2 kg B/ha) on a High Oleic hybrid and two regular hybrids of sunflower, applied in V20. Initial B soil content (0-30 cm) ranged from 0.8 to 1.0 ppm and soil water content was very good both in fallow and crop season.

Results showed no significant differences ( $p>0,05$ ) between treatments for all three hybrids in the initial B soil levels mentioned above.

**Key words.** Boron-Sunflower-La Pampa- Grain yield-Diagnostic-Entic Haplustoll

### **INTRODUCCIÓN**

La ocurrencia de deficiencias de B está íntimamente relacionada con la textura, el nivel de materia orgánica (M.O.) y la disponibilidad de agua en el suelo.

La materia orgánica tiene una fuerte relación con el B disponible en el suelo (Elrashidi y O'Connor, 1982) y el déficit hídrico afecta el movimiento del B por flujo masal disminuyendo la provisión de este elemento a las raíces. Asimismo, la disminución del contenido de MO incrementa el riesgo de deficiencia del B liberado por mineralización (Shorrocks, 1997).

Es por esto que las texturas gruesas, más pobres en materia orgánica y con menor capacidad de retención hídrica, se ven más expuestas a manifestar deficiencias de B. Por otro lado, a la hora de corregir deficiencias, las texturas gruesas requieren una menor cantidad de nutriente que las texturas finas, debido a la menor fuerza de adsorción con que el B es retenido por la matriz del suelo (Wear y Paterson, 1962).

---

<sup>1</sup>Cantrilar S.A. Paraguay 610 - 10° Piso - Buenos Aires.

Los suelos Haplustoles de la zona de Gral Pico poseen textura franco arenosa con contenidos de arena del 70% en superficie y valores de M.O. del 1,3%. Estudios anteriormente realizados acerca de la disponibilidad de B en distintas zonas de la región pampeana (Ratto de Míguez y Diggs, 1990) indican bajos niveles de B disponible para la zona de Gral Pico, con valores de 0,4 a 0,6 ppm. Dicho rango de B disponible estaría en el límite crítico de 0,5 ppm sugerido por Bradford (1966).

En este contexto se decidió estudiar la respuesta a la fertilización con boro de tres biotipos de girasol y en tres sitios diferentes dentro de un establecimiento ubicado en Dorila, a 30 km al SE de General Pico, provincia de La Pampa.

Aunque los niveles iniciales de B fueron superiores a los registrados por Ratto de Míguez y Diggs (1990) y al valor crítico de 0,5 ppm propuesto por Bradford (1966), el objetivo fue evaluar la existencia de respuesta en niveles superiores a dicho valor, treinta y cinco años mas tarde, en tres híbridos de uso actual. La inclusión de tres biotipos de girasol, para la evaluar el nivel de respuesta, se decidió en virtud de la ausencia de información al respecto.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Tratamientos

El ensayo se llevó a cabo en tres lotes, denominados sitios 1, 2 y 3 del establecimiento Santa Catalina, ubicado en la localidad de Dorila, 30 km al sudeste de General Pico, partido de Maracó, provincia de La Pampa. En cada sitio se marcaron 12 macroparcelas de 8 m de ancho por 400 m de largo. Las mismas abarcaron cuatro tratamientos con tres repeticiones por tratamiento.

Los tratamientos fueron: Testigo sin fertilizar; 0,2; 0,6 y 1,2 kg B/ha, aplicados como 1, 3,5 y 7 kg de Solubor de Borax (grado 17%), respectivamente. El fertilizante fue aplicado sobre el follaje con una máquina pulverizadora con control computarizado de caudal y presión. La aplicación se realizó en el estado V-20, veinte hojas verdaderas (Schneiter y Miller), aproximadamente entre 40 y 50 días después de la siembra conforme al ciclo de cada híbrido (Cuadro N° 3).

El diseño experimental fue en bloques no aleatorizados con tres repeticiones.

Los híbridos utilizados fueron. Koipesol VyP 70 de alto contenido de ácido oléico (sitio 1); Cargill S- 515 del tipo negro, de alto contenido de materia grasa y ciclo largo (sitio 2); ACA 884 del tipo rayado (sitio 3).

De acuerdo a los resultados de tres campañas, y para distintas zonas, informados por Silvia Ratto de Míguez (1990), sin registrar diferencias significativas entre el contenido de boro de 0-20 y el de 20 a 40 cm, se tomaron muestras de la primera capa de suelo en cada sitio. Las muestras se remitieron al Laboratorio de Química Geológica del CONICET (LA.QUI.GE.) donde se determinó materia orgánica por W.Black, carbono liviano y Boro por extracción con  $\text{CaCl}_2$  en ebullición.

El análisis estadístico se realizó mediante el ANVA y la comparación de medias por el test de mínimas diferencias significativas (LSD).

### Datos del Cultivo

**-Suelos.** En posición de loma plana extendida, los suelos de los tres sitios se clasificaron como Haplustoles énticos: A-A -C (Soil taxonomy. Soil Survey Staff, 1975). Esta clase de suelo, profundo y poco desarrollado, de textura franco arenosa en su horizonte superficial, incrementa el porcentaje de arena en profundidad. Asimismo, se caracteriza por tener un drenaje algo excesivo y consecuentemente una baja retención de agua en el perfil. Los niveles de Materia Orgánica, Carbono liviano y Boro se detallan en el Cuadro N° 1.

**Cuadro N° 1 Datos iniciales de suelo.**

Sitio	1	2	3
M.O. (%) (0-20cm)	1,51	1,62	1,72
C liviano (%) (0-20cm)	0,02	0,16	0,15
Boro (ppm) (0-20cm)	0,80	0,88	1,0

**-Precipitaciones.** Las precipitaciones durante el ciclo del cultivo, entre septiembre y febrero, estuvieron un 10% por debajo del promedio de 1970-1996. No obstante, no resultaron ser insuficientes para lograr buenos rendimientos en grano (Cuadro N° 2).

**Cuadro N° 2 Precipitaciones 1999/2000 – Gral Pico (Ea. Sta Catalina – Dorila).**

	mar 99	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene- 00	feb	AÑO
Mar 1999/Feb 2000	0	105	26	4	30	45	80	119	45	74	96	109	733
Prom 1970-1996	125	70	38	20	21	23	53	79	90	123	125	100	867

Las parcelas de los tres sitios evaluados recibieron las prácticas de manejo normales (Cuadro N° 3) del cultivo de girasol y de uso difundido en la zona.

**Cuadro N° 3. Manejo del cultivo en los sitios 1,2 y 3**

	Sitio 1	Sitio 2	Sitio 3
Híbrido	Oleico –VyP 70	S 515	ACA 884
Cultivo Antecesor	Girasol	Girasol	Girasol
Primera Labor - Disco doble acción	28 Feb –99	11 Mar –99	6 Mar –99
Días de Barbecho	240	230	211
Fecha de Siembra	26 Oct –99	28 Oct –99	3 Oct –99
Emergencia	4 Nov –99	3 Nov –99	9 Oct –99
Fertilización foliar en V20	7 Dic –99	7 Dic –99	24 Nov –99
Días desde siembra a Fertilización (V20)	42	40	52
Densidad de Plantas (plantas /ha)	43.000	46.000	45.000
Fecha de Floración (R5-5 Schneiter y Miller)	5 Ene –00	8 Ene –00	22 Dic –00
Fecha de Cosecha	2 Mar –00	23 Mar –00	18 Feb –00

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tanto en girasol oléico (sitio 1) como en los lotes de girasol común no se registraron incrementos en el rendimiento con respecto al testigo por efecto de la fertilización

El análisis de la varianza de los tres sitios analizados se detallan en las Cuadro N° 4. Los sitios 1 y 2 no mostraron diferencias estadísticamente significativas, en tanto en el sitio 3 registró diferencia ( $p>0,05$ ) entre el tratamiento correspondiente a 1,2 kg B/ha y el resto de las dosis, pero con un rendimiento inferior a los demás. De este modo, puede decirse que no se registro incremento en el rendimiento en ninguno de los tres biotipos de girasol.

**Cuadro N° 4. Analisis de la Varianza para el Rendimiento en grano en los sitios 1, 2 y 3.**

de Solubor (kg/ha)	Dosis de Boro (kg/ha)	SITIO 1 VyP 70 Rendimiento en grano (kg/ha)	SITIO 2 Cargill S515 Rendimiento en grano (kg/ha)	SITIO 3 ACA 884 Rendimiento en grano (kg/ha)
0	0	2.003 a	2.494 a	2.389 a
1	0,21	2.110 a	2.462 a	2.356 ab
3,5	0,6	2.091 a	2.539 a	2.429 a
7	1,2	2.233 a	2.516 a	2.247 b
LSD (0,05)		314	149	135
valor P		0,4225	0,6679	0,0699

Los grupos de letras diferentes difieren significativamente ( $p > 0,05$ ).  
 DSM (0,05)= Diferencia significativa mínima para  $P > 0,05$

La significativa disminución de rendimiento con la dosis de 1,2 kg B/ha en el caso correspondiente al híbrido rayado ACA 884, podría estar relacionada con un efecto contrario, por exceso en la dosis de B para este tipo de girasol.

Este dato puede ser de utilidad en la determinación de la dosis máxima, evitando efectos fitotóxicos (Shorrocks, 1997).

La ausencia de respuesta registrada con valores de B iniciales de 0,8 a 1 ppm es de suma importancia para la toma de decisiones en situaciones que traten con valores iguales o superiores en el inicio del cultivo. Nada puede decirse acerca de la respuesta en situaciones con valores inferiores de B inicial. Nuevos experimentos deben ser llevados a cabo con el objetivo de determinar un valor crítico por debajo del cual exista respuesta.

### CONCLUSIONES

Los ensayos llevados a cabo en los tres sitios del establecimiento sobre tres híbridos de características distintas y en un año de normal a regular disponibilidad hídrica, no arrojaron incrementos significativos de rendimiento frente al agregado de boro. Sólo se registro una disminución significativa de rendimiento en uno de los tres sitios, para la dosis de 1,2 kgB/ha.

Conforme a los resultados obtenidos sólo puede afirmarse que no se obtuvo respuesta con valores de 0,8 a 1 ppm de B inicial en los primeros 30 cm de suelo. Nada puede decirse respecto al valor crítico a partir del cual podría manifestarse respuesta a la fertilización. Sin embargo, el valor crítico de 0,5 ppm de B en suelo propuesto por Bradford en 1966 debería ser tenido en cuenta para futuros ensayos destinados a determinar el nivel de suficiencia de B para el cultivo de Girasol.

Lograr determinar este valor es clave para poder contar con una herramienta de diagnostico precisa que oriente la toma de decisiones.

**BIBLIOGRAFÍA**

- SHORROCKS, V.M.** (1997) The occurrence and correction of boron deficiency. *Plant and soil* 193: 121-148.
- RATTO DE MIGUEZ, S. y C. DIGGS.** (1990) Niveles de Boro en suelos de la pradera pampeana. Aplicación al cultivo de Girasol. *Ciencia del Suelo*. 8 (2).
- BRADFORD, G.R.** (1966) Boron. En Chapman H.D. (Ed) Diagnostic criteria for plants and soil. Univ. Calif. Riverside pag 33-61.
- AITKEN R.L.; J. JEFFREY and L. COMPTON.** (1987). Evaluation of selected extractants for Boron in some Queensland soils. *Aust. J. Soil Res.*, 25, 263-73.
- SOIL SURVEY STAFF.** 1975. Soil Taxonomy. A basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys. U.S. Department of Agriculture, Agriculture Handbook N° 436. Washington D.C.
- WEAR, J.I. and R.M. PATERSON.** (1962) Effect of soil pH and texture on the availability of water-soluble boron in the soil. *Soil Sci. Soc. Am. Proc.* 26. 344-346.